

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-264207

(43)Date of publication of application : 07.10.1997

(51)Int.Cl.

F02M 25/08

(21)Application number : 08-103645

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.03.1996

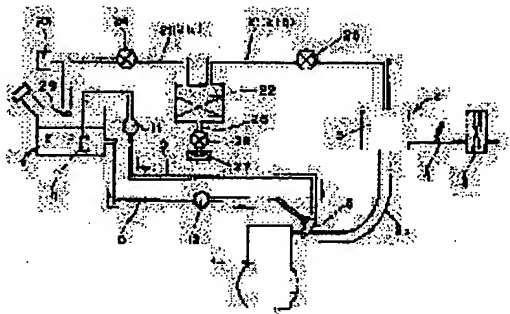
(72)Inventor : NISHIOKA FUTOSHI
OMAE TAIZO

(54) FAILURE DIAGNOSTIC DEVICE FOR EVAPORATIVE FUEL SUPPLY SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To determine a failure in an atmospheric air release valve and in a control valve.

SOLUTION: A pressure sensor 23, a control valve 24, a canister 22, and a purge valve 25 are connected to a purge passage 21, which connects a fuel tank 7 to an intake passage 2, in this order from the fuel tank 7 side, and an atmospheric air release valve 28 is connected to the canister 22. While the control valve 24 is opened and the air release valve 28 is closed, the purge valve 25 is opened, so that the inside of the fuel tank 7 is sucked to the predetermined negative pressure by means of an intake negative pressure. Subsequently, the purge valve 25 is closed, so that the purge passage 21 is cut off from the atmospheric air so as to be held in a sealed condition for the predetermined time. After a lapse of the predetermined time, if a pressure increase inside the tank internal pressure is within the determination threshold value, it is determined leakage is not caused. After this leakage determination, failure determination for closed fixing in the atmospheric valve 28 or opened fixing in the control valve 24 is carried out according to a degree of pressure increase when the atmospheric air release valve 28 is opened and the control valve 24 is closed. Failure determination for opened fixing in the atmospheric air release valve 28 or closed fixing in the control valve 24 is carried according to a degree of pressure reduction when the pressure is reduced toward the predetermined negative pressure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-264207

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) IntCl.⁶

F 0 2 M 25/08

識別記号

庁内整理番号

F I

F 0 2 M 25/08

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-103645

(22) 出願日 平成8年(1996)3月29日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 西岡 太

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 大前 泰三

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

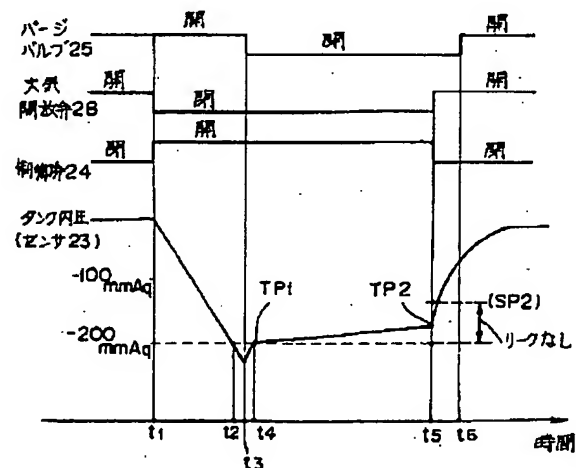
(74) 代理人 弁理士 村田 実

(54) 【発明の名称】 蒸発燃料供給系の故障診断装置

(57) 【要約】

【課題】 大気開放弁、制御弁の故障判定を行う。

【解決手段】 燃料タンク7と吸気通路2とを接続するバージ通路21に、燃料タンク7側から順次、圧力センサ23、制御弁24、キャニスタ22、バージバルブ25が接続され、キャニスタ22には大気解放弁28が接続されている。弁24を開き、28を閉じた状態で、バルブ25を開いて、吸気負圧によって燃料タンク7内を所定負圧まで吸引する。この後、バルブ25を閉じて、所定時間バージ経路を大気と遮断された密閉状態に保持する。所定時間経過後のタンク内圧の圧力上昇分が判定しきい値以内であれば、リークなしとされる。リーク判定終了後、大気開放弁28を開きかつ制御弁24を閉じたときの圧力上昇度合に応じて、大気開放弁28の開固着あるいは制御弁24の開固着の故障判定が行われる。前記所定負圧に向けて圧力低下させるときの圧力低下度合に応じて、大気開放弁28の開固着あるいは制御弁24の開固着の故障判定が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料タンクとエンジンの吸気通路との間の蒸発燃料のバージ経路にキャニスタが接続され、該キャニスタの大気開放弁を閉じた状態で前記該燃料タンクを含めて前記バージ経路を所定負圧となるように圧力低下させた後、大気と遮断された密閉状態での該バージ経路の圧力上昇度合に応じて該バージ経路にリークが生じているか否かを判定するリーク判定を行うようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置であって、
前記リーク判定終了後、前記大気開放弁を開いて前記バ
ージ経路を大気開放したときの該バージ経路内の圧力
10 上昇度合に応じて、該大気開放弁の開固着の故障判定
を行うようにされている、ことを特徴とする蒸発燃料供給
系の故障診断装置。

【請求項2】燃料タンクとエンジンの吸気通路との間の蒸発燃料のバージ経路に、キャニスタが接続されると共に該キャニスタと燃料タンクとの間を大きな開度をもって連通させるための制御弁が接続され、しかも該制御弁よりも前記燃料タンク側において圧力検出のための圧力センサが設けられ、
前記キャニスタの大気開放弁を閉じると共に前記制御弁を開いた状態で、前記該燃料タンクを含めて前記バ
ージ経路を所定負圧となるように圧力低下させた後、大気と
遮断された密閉状態での前記圧力センサで検出される検
出圧力の上昇度合に応じて該バージ経路にリークが生じ
ているか否かを判定するリーク判定を行うようにした蒸
発燃料供給系の故障診断装置であって、
前記リーク判定終了後に前記大気開放弁を開くと共に前
記制御弁を閉じたとき、前記圧力センサで検出される検
出圧力の上昇度合に応じて、該制御弁の開固着の故障判
定を行うようにされている、ことを特徴とする蒸発燃料
供給系の故障診断装置。

【請求項3】燃料タンクとエンジンの吸気通路との間の蒸発燃料のバージ経路にキャニスタが接続され、該キャニスタの大気開放弁を閉じた状態で前記該燃料タンクを含めて前記バージ経路を所定負圧となるように圧力低下させた後、大気と遮断された密閉状態での該バージ経路の圧力上昇度合に応じて該バージ経路にリークが生じているか否かを判定するリーク判定を行うようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置であって、
前記所定負圧へ向けての圧力低下度合に応じて、前記大
気開放弁の開固着の故障判定を行うようにされている、
ことを特徴とする蒸発燃料供給系の故障診断装置。

【請求項4】燃料タンクとエンジンの吸気通路との間の蒸発燃料のバージ経路に、キャニスタが接続されると共に該キャニスタと燃料タンクとの間を大きな開度をもって連通させるための制御弁が接続され、しかも該制御弁よりも前記燃料タンク側において圧力検出のための圧力センサが設けられ、
前記キャニスタの大気開放弁を閉じると共に前記制御弁

を開いた状態で、前記該燃料タンクを含めて前記バ
ージ経路を所定負圧となるように圧力低下させた後、大気と
遮断された密閉状態での前記圧力センサで検出される検
出圧力の上昇度合に応じて該バージ経路にリークが生じ
ているか否かを判定するリーク判定を行うようにした蒸
発燃料供給系の故障診断装置であって、
前記リーク判定終了後に前記大気開放弁を開くと共に前
記制御弁を閉じたとき、前記圧力センサで検出される検
出圧力の上昇度合に応じて、前記制御弁の開固着の故障
判定を行うようにされている、ことを特徴とする蒸発燃
料供給系の故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料タンクと吸気通路との間に構成される蒸発燃料供給系の漏れ故障を検出するための蒸発燃料供給系の故障診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】エンジン、特に自動車用エンジンでは、
20 燃料タンクからの蒸発燃料が外部へ漏れるのを防止する
ため、バージ経路と呼ばれる蒸発燃料回収経路が構成さ
れる。この蒸発燃料回収経路は、燃料タンクとエンジン
吸気通路との間を接続するバージ通路の途中にキャニ
スタと呼ばれる蒸発燃料吸着器を設け、燃料タンクからの
蒸発燃料をキャニスタに吸着させておく一方、エンジン
の運転中に、吸気通路に発生する吸気負圧を利用して、
キャニスタに吸着されている蒸発燃料を吸気通路へ吸引
させるようにしている。

【0003】ところで、バージ経路にリークつまり漏れ
30 が生じるということは、蒸発燃料を大気へ漏らす原因と
なり、このリークを生じているか否かを発見することが
望まれる。リーク発見のため、バージ経路内を一旦所定
負圧にまで吸引した後、該バージ経路を大気と遮断さ
れた密閉状態とし、この密閉状態とされたときのバ
ージ経路内の圧力上昇度合をみることにより、リークが生
じているか否かを検出するようにしている（例えば特開平
6-74106号公報参照）。そして、上記公報には、
蒸発燃料の発生量が多くなるような環境条件では、リー
クに起因する圧力上昇なのか、蒸発燃料の多量発生に起
40 因する圧力上昇なのか判断しにくいということで、リー
ク判定を禁止することも開示されている。

【0004】前記リーク判定のために、燃料タンク内お
よびバージ経路が所定負圧にまで吸引されるが、この所
定負圧とするために、キャニスタの大気開放通路に大気
開放弁が設けられて、リーク判定が終了するまでは該大
気開放弁は閉じられることになり、リーク判定終了後に
大気開放弁が開かれることになる。

【0005】また、一方、燃料タンクとキャニスタとの
間のバージ経路には、吸気負圧によって燃料タンク内が
極めて高負圧になるのを防止するため（燃料タンクの保

護のため)、通常は小さな開度でもって開いていて、キャニスタ側に燃料タンク側の圧力よりも所定以上大きな負圧が作用すると閉じられる2方向弁が設けられることが多い。リーク判定のために燃料タンク内を所定負圧まで吸引する際、この2方向弁をバイパスして燃料タンク内への負圧伝達をすみやかに行えるように、リーク判定を行うときに大きな開度でもって開かれる制御弁(バイパス弁)が設けられ、リーク判定終了後に、制御弁が閉じられることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記大気開放弁や制御弁が故障することが考えられる。例えば、大気開放弁あるいは制御弁が、閉となったままとされる閉固着の故障や、開となったままとされる開固着の故障が考えられる。

【0007】本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その第1の目的は、大気開放弁の閉固着を判定できるようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置を提供することにある。

【0008】本発明の第2の目的は、制御弁の開固着を判定できるようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置を提供することにある。

【0009】本発明の第3の目的は、大気開放弁の開固着を判定できるようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置を提供することにある。

【0010】本発明の第4の目的は、制御弁の開固着を判定できるようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記第1の目的を達成するため、本発明にあっては次のような構成としてある。すなわち、燃料タンクとエンジンの吸気通路との間の蒸発燃料のバージ経路にキャニスタが接続され、該キャニスタの大気開放弁を閉じた状態で前記該燃料タンクを含めて前記バージ経路を所定負圧となるように圧力低下させた後、大気と遮断された密閉状態での該バージ経路の圧力上昇度合に応じて該バージ経路にリークが生じているか否かを判定するリーク判定を行うようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置であって、前記リーク判定終了後、前記大気開放弁を開いて前記バージ経路を大気開放したときの該バージ経路内の圧力上昇度合に応じて、該大気開放弁の開固着の故障判定を行うようにされている、ような構成としてある。

【0012】リーク判定終了したとき、大気開放弁を開くことによるバージ経路への大気圧導入により、当該バージ経路内の圧力はすみやかに上昇する、つまり圧力上昇度合が大きいものとなる。したがって、このときの圧力上昇度合が小さいということは、大気開放弁の開固着(キャニスタの大気開放通路の詰り)が発生している閉故障時であると判定することができる。

【0013】前記第2の目的を達成するため、本発明にあっては次のような構成としてある。すなわち、燃料タンクとエンジンの吸気通路との間の蒸発燃料のバージ経路に、キャニスタが接続されると共に該キャニスタと燃料タンクとの間を大きな開度でもって連通させるための制御弁が接続され、しかも該制御弁よりも前記燃料タンク側において圧力検出のための圧力センサが設けられ、前記キャニスタの大気開放弁を閉じると共に前記制御弁を開いた状態で、前記該燃料タンクを含めて前記バージ経路を所定負圧となるように圧力低下させた後、大気と遮断された密閉状態での前記圧力センサで検出される検出圧力の上昇度合に応じて該バージ経路にリークが生じているか否かを判定するリーク判定を行うようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置であって、前記リーク判定終了後に前記大気開放弁を開くと共に前記制御弁を閉じたとき、前記圧力センサで検出される検出圧力の上昇度合に応じて、該制御弁の開固着の故障判定を行うようにされている、ような構成としてある。

【0014】リーク判定終了したとき、大気開放弁を開くことによるバージ経路への大気圧導入が行われたとき、制御弁が開いたままであると、大気圧が圧力センサに直接的に作用されて、検出される圧力の上昇度合が制御弁が閉じているときよりも大きくなるので、圧力上昇度合が大きすぎる場合は制御弁が開いたままの開故障発生であると判定することができる。

【0015】前記第3の目的を達成するため、本発明にあっては次のような構成としてある。すなわち、燃料タンクとエンジンの吸気通路との間の蒸発燃料のバージ経路にキャニスタが接続され、該キャニスタの大気開放弁を閉じた状態で前記該燃料タンクを含めて前記バージ経路を所定負圧となるように圧力低下させた後、大気と遮断された密閉状態での該バージ経路の圧力上昇度合に応じて該バージ経路にリークが生じているか否かを判定するリーク判定を行うようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置であって、前記所定負圧へ向けての圧力低下度合に応じて、前記大気開放弁の開固着の故障判定を行うようにされている、ような構成としてある。

【0016】所定負圧までの圧力低下を行うために大気開放弁を閉じておけば、圧力低下はかなり急激に行われることになるが、この圧力低下の度合が小さすぎる場合は、大気開放弁が開いたままの開故障発生であると判定することができる。

【0017】前記第4の目的を達成するため、本発明にあっては次のような構成としてある。すなわち、燃料タンクとエンジンの吸気通路との間の蒸発燃料のバージ経路に、キャニスタが接続されると共に該キャニスタと燃料タンクとの間を大きな開度でもって連通させるための制御弁が接続され、しかも該制御弁よりも前記燃料タンク側において圧力検出のための圧力センサが設けられ、前記キャニスタの大気開放弁を閉じると共に前記制御弁

を開いた状態で、前記該燃料タンクを含めて前記バージ経路を所定負圧となるように圧力低下させた後、大気と遮断された密閉状態での前記圧力センサで検出される検出圧力の上昇度合に応じて該バージ経路にリークが生じているか否かを判定するリーク判定を行うようにした蒸発燃料供給系の故障診断装置であって、前記リーク判定終了後に前記大気開放弁を開くと共に前記制御弁を閉じたとき、前記圧力センサで検出される検出圧力の上昇度合に応じて、前記制御弁の開固着の故障判定を行うようにされている、ような構成としてある。

【0018】所定負圧までの圧力低下を行うために大気と遮断された状態であれば、制御弁が開いていれば圧力センサで検出される検出圧力の低下度合はかなり大きいものとなるが、この圧力低下の度合が小さすぎるときは、大気開放弁が閉じたままの開故障発生であると判定することができる。

【発明の効果】請求項1に記載された発明によれば、リーク判定を有効に利用して、大気開放弁の開固着の故障判定を行うことができる。

【0019】請求項2に記載された発明によれば、リーク判定を有効に利用して、制御弁の開固着の故障判定を行うことができる。

【0020】請求項3に記載された発明によれば、リーク判定を有効に利用して、大気開放弁の開固着の故障判定を行うことができる。

【0021】請求項4に記載された発明によれば、リーク判定を有効に利用して、制御弁の開固着の故障判定を行うことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1において、1はエンジン本体、2は吸気通路であり、吸気通路2には、その上流側から下流側へ順次、エアクリーナ3、スロットル弁4、サージタンク5が配設され、サージタンク5からエンジン本体1までの間の吸気通路2は、各気筒毎に独立した独立吸気通路2aとされている。そして、独立吸気通路2aには、燃料噴射弁6が配設されている。

【0023】7は燃料タンクであり、燃料ポンプ8から汲み上げられた燃料タンク7内の燃料が、燃料供給通路9を介して燃料噴射弁6に供給され、余剰燃料は、リターン通路10を介して燃料噴射弁6から燃料タンク7へと戻される。なお、図中11は、燃料供給通路9に接続された燃料フィルタ、12はリターン通路10に接続されたプレッシャレギュレータである。

【0024】燃料タンク7内の蒸発燃料は、サージタンク5に回収されるようになっている。このため、燃料タンク7とサージタンク5とがバージ通路21によって接続され、このバージ通路21の途中には、蒸発燃料吸着手段（吸着器）としてのキャニスタ22が接続されている。すなわち、バージ通路21のうち、燃料タンク7側の上流側バージ通路21aによって燃料タンク7とキャ

ニスタ22とが接続され、下流側バージ通路21bによって、キャニスタ22とサージタンク5とが接続されている。

【0025】前記上流側バージ通路21aには、燃料タンク7側から順次、燃料タンク7内の圧力を検出する圧力検出手段として圧力センサ23、および後述する制御弁24が接続されている。また、前記下流側バージ通路21bには、バージバルブ25が接続されている。このバージバルブ25は、電磁式とされて、全開および全開状態を選択的にとり得る他、例えばデューティ制御によってその開度が連続可変式に変更可能とされている。前記キャニスタ22は、大気解放通路26を有し、この大気解放通路26には、フィルタ27、電磁式の開閉弁からなる大気解放弁28が接続されている。なお、燃料タンク7に対するバージ通路21接続部には、転倒時にバージ通路21への燃料漏れを防止するためのロールオーバーバルブ29が接続され、このロールオーバーバルブ29は、全開時であっても絞り抵抗を有するものとなっている（全開開度が小）。

【0026】前記制御弁24は、基本的には、上流側バージ通路21aを全開とする状態と全閉とする状態との切換を行う他、全閉状態において、燃料タンク7内の圧力がキャニスタ22側圧力よりも所定分低下すると、燃料タンク7側とキャニスタ22側とを連通させる呼吸栓の機能をなす。

【0027】制御弁24の一例が、図2に示される。この図2において、31は上方に向けて開口された弁座、32は弁座31に離着座される可動弁体である。可動弁体32は、有蓋筒状の可動鉄心ともなる筒状部材33と、該筒状部材33下端部に一体化されたゴム等の弾性部材34とを有する。この弾性部材34が弁座31に離着座されるもので、この弾性部材34には、左右一對のリップ状弁体35A、35Bが一体形成されている。また、上記筒状部材33には、その側面に連通用の小孔36が形成されている。

【0028】前記筒状部材33は、ダイヤフラム37に一体的に保持されており、リターンスプリング38によって、下方つまり弾性部材34が弁座31に着座される方向に付勢されている。可動鉄心としての前記筒状部材33の上方には、固定鉄心39が配設され、この固定鉄心39の周囲にはコイル40が配設されている。

【0029】コイル40を消磁した図2の状態では、リターンスプリング38によって、弾性部材34が弁座31に着座されている（閉状態）。この状態で、キャニスタ22に負圧が作用、つまり、キャニスタ22側の圧力が燃料タンク7側の圧力よりも低いときは、リップ状弁体35A、35Bが閉じて、燃料タンク7内が大きな負圧になるのが防止される。逆に、燃料タンク7内の負圧が所定値以上になると、つまり、燃料タンク7内の圧力がキャニスタ21側の圧力よりも所定分低くなると、リ

リップ状弁体35A、35Bが開いて、連通用小孔36を介して燃料タンク7とキャニスタ22とが連通されて、燃料タンク7内が大きな負圧になるのが防止される（呼吸機能）。ただし、小孔36の有効開口面積は小さいものとされて、絞り抵抗を有するものとなっている。このように、制御弁24は、通常は小さい開度でもって開かれていて、キャニスタ22側が燃料タンク7側も所定分負圧が大きくなると閉じられる2方向弁としての機能（弁体35A、35Bと小孔36の機能）と、該2方向弁をバイパスして大きな開度を有するバイパス弁（弁座31と可動弁体32の機能）を有するものとなっている。

【0030】図2の状態から、コイル40を励磁すると、固定鉄心39に可動鉄心としての筒状部材33が引き寄せられて、弾性部材34が弁座31から大きく離間され、上流側バージ通路21aが全開とされる（開度大で、絞り抵抗なし）。

【0031】燃料タンク7からの蒸発燃料は、制御弁24（の小孔36およびリップ状弁体35A、35B）を20 通ってキャニスタ22に吸着される。大気開放弁28は通常は開かれており、エンジンの所定運転中バージバルブ25が開かれて、キャニスタ22に吸着された燃料が、吸気通路2内に生じる吸気負圧によって、当該吸気通路2へ回収される（バージ）。

【0032】図3において、Uはマイクロコンピュータを利用して構成された制御ユニットであり、既知のように、演算手段としてのCPU、記憶手段としてのROMおよびRAMを有する。この制御ユニットUには、前記30 圧力センサ23からの信号の他、各種センサ（検出手段）S1～S7からの信号が入力される。また、制御ユニットUからは、前記制御弁24、バージバルブ25、大気解放弁28に対して制御信号が出力される他、ランプ、ブザー等の警報器41に対して出力される。

【0033】前記センサS1は、燃料タンク7内の燃料量つまり燃料残留量を検出するものである。センサS2は、大気圧を検出するものである。センサS3は、エンジン冷却水温度つまりエンジン温度を検出するものである。センサS4は、エンジン回転数を検出するものである。センサS5は、エンジン負荷例えばアクセル開度を検出するものである。センサS6は、車速を検出するものである。センサS7は、吸気温度を検出するものである。

【0034】制御ユニットUは、燃料タンク7、バージ通路21、キャニスタ22を含むバージ経路に漏れがないか否かの故障判定つまりリーク判定を行うものであり、このリーク判定の基本的なやり方について、図4を参照しつつ説明する。まず、バージバルブ25が開いたバージ中に、大気解放弁28が閉じられ、かつ制御弁24が開かれる（t1時点）。これにより、バージ通路21を介して燃料タンク7内に吸気負圧が作用し、燃料タ

ンク7内の負圧が徐々に高まる。

【0035】燃料タンク7内の負圧が、所定負圧例えば-200mmAq（水位）になり（t2時点）、これよりもさらに若干大きな負圧になった時点（t3時点）において、バージバルブ25が閉じられる。このバージバルブ25が閉じられることにより、バージ経路は、大気と遮断された密閉状態とされる。上記t3時点より若干時間が経過すると、圧力センサ23により検出される圧力が、上記所定負圧（例えば-200mmAq）にまで上昇される（t4時点で、ロールオーバーバルブ29の絞り抵抗の影響による燃料タンク7への吸気負圧伝達の遅れ解消）。

【0036】所定負圧となった上記t4時点において、圧力センサ23によって検出される負圧が第1検出負圧TP1とされる。TP1検出時点から、所定時間例えば30秒経過した時点（t5時点）において、圧力センサ23によって検出される負圧が第2検出圧力TP2とされる。

【0037】リーク判定は、上記2つの検出圧力TP1とTP2との偏差を所定の判定しきい値と比較することによって行われる。すなわち、TP1からTP2になるまでの圧力上昇度合が大きいときは、バージ経路に小孔が空いている等の漏れが考えられるときであり、このときは、リークされているという判定つまり故障判定がなされる。逆に、上記圧力上昇度合が小さいときは、リークしていないという判定となる。

【0038】TP1からTP2へ圧力上昇度合は、燃料タンク7内での蒸発燃料発生量によって変化され、この蒸発燃料の発生量に応じて、リーク判定の判定条件が適宜変更されて、リーク判定される機会が極力多く確保される。

【0039】リーク判定終了したt5時点において、大気開放弁28が開かれ、制御弁24が閉じられるが、該両弁28、24の故障判定のために、バージバルブ25はいまだ閉じられたままとされ、所定時間経過されたt6時点において、バージバルブ25が開かれる。

【0040】上記t5からt6時点までの間において、圧力センサ23で検出される圧力の上昇度合が所定の基準値よりも小さいときは、大気開放弁28が閉固着（大気開放通路26が目詰り）している故障発生であると判定される。また、このときの圧力上昇度合が所定の基準値よりも大きいときは、制御弁24が開かれたままの開固着の故障発生であると判定される。

【0041】次に、リーク判定条件の変更も含めて、図5以下のフローチャートを参照しつつ、制御ユニットUによるリーク判定の詳細について説明する。なお、以下の説明でQはステップを示し、また制御はエンジン始動直後から開始される。

【0042】まず、エンジン始動によってスタートされて、Q1～Q10によって、リーク判定を行う条件を満

たしているか否かの判別が行われる。このリーク判定は、エンジン運転状態がバージを行う条件を満たしていることを前提としているが、このバージ実行条件が、Q4でのエンジン温度、Q6でのエンジン回転数、Q7でのエンジン負荷、Q8での車速、Q9での吸気温度に応じて設定されている。また、Q10では、実際にバージ実行中であることの確認がなされる。

【0043】Q1～Q3およびQ5は、リーク判定を行う条件を満たしているか否かの判別となる。すなわち、Q1において燃料残留量が所定の下限値と上限値との間の所定範囲にあることが確認されたこと、Q2において燃料タンク内圧が所定圧力以下であることが確認されたこと、Q3において大気圧が所定圧力以上であることが確認されたこと、およびQ5においてエンジン始動時のエンジン冷却水温度が所定温度範囲にあることが確認されたことを全て満たしていることを条件として、リーク判定が行われる。

【0044】Q1において、燃料残留量に関する上限値は、燃料残留量が多すぎると蒸発燃料が多く発生し過ぎてリーク判定を誤判定し易いということで設定される。また、燃料残留量の下限値は、バージ経路の空間部分の体積が大きすぎて、リーク判定のための圧力変化が少なすぎることと勘案して設定される。

【0045】Q2において、タンク内圧に関する上限値は、種々の要因により、蒸発燃料の発生量が多すぎることの確認のために設定される。Q5において、始動時の冷却水温度つまりエンジン温度に関する上限値は、リターン通路10から燃料タンク7へ戻される燃料が高温過ぎて、蒸発燃料の発生が多すぎる原因になるということから設定される。なお、始動時の冷却水温度の下限値は、吸気通路2への蒸発燃料のバージが好ましくないということで設定される。

【0046】Q1～Q10の判別のいずれかでNOのときは、リーク判定を行うことなく、Q1へ戻る。Q1～Q10の判別が全てYESのときは、図6のQ21へ移行する。Q21では、タンク内圧が -100 mmAq よりも小さいか否かが判別され、このQ21の判別でYESのときは、Q22において、バージバルブ25の開度が小さくあるいは全閉とされることによりバージ量が少なくされた後、Q21へ戻る。このQ22の処理は、燃料タンク7内の負圧が急激に大きくなり過ぎるのを防止するためになされる。

【0047】Q21の判別でNOのときは、Q23において、大気解放弁28が閉じられる共に、制御弁24が開かれる。これにより、燃料タンク7内が、吸気負圧によって吸引されて、負圧が徐々に大きくされていく。Q23の後、Q24において、タンク内圧が -190 mmAq よりも小さくなったか否かが判別される。このQ24の判別でNOのときは、Q25において、バージ流量が 10 リットル/分 というように比較的大きい値に設

定されて、負圧を大きくしていく速度が早いものとされる。Q25の後、Q26において、Q23時点から所定時間（実施例では25秒）経過したか否かが判別される。このQ26の処理は、燃料タンク7内が所定負圧（実施例では -200 mmAq ）にまで高まらないときに、強制的に次のステップへ移行させるために設定される。このQ26の判別でNOのときは、Q24に戻る。

【0048】前記Q24の判別でYESのときは、Q27において、タンク内圧が所定負圧としての -200 mmAq よりも小さいか否かが判別される。このQ27の判別でNOのときは、Q28において、Q23時点から所定時間（実施例では20秒）経過したか否かが判別される。このQ28の判別でNOのときは、所定負圧としての -200 mmAq を通過する付近の状態となるが、Q26での所定時間までは余裕があるため、バージ流量が 5 リットル/分 というように比較的小さい値に設定された後、Q26へ移行する。また、Q28の判別でYESのときは、Q29において、Q26で設定される所定時間としての25秒に近付いた状態なので、早期に所定負圧としての -200 mmAq に到達させるべく、バージ流量が 10 リットル/分 というように比較的大きい値とされる。

【0049】前記Q27の判別でYESのとき、あるいはQ26の判別でYESのときは、それぞれ、図7のQ41へ移行する。このQ41では、バージバルブ25が閉じられ、これにより、バージ経路が、大気と遮断された密閉状態とされ、その圧力変化は、漏れがない限り、蒸発燃料の発生に応じた圧力変化にのみ依存する状態となる。

【0050】Q41の後、Q42において、Q41時点から短い所定時間（実施例では2秒）経過するのを待った後、Q43へ移行する。このQ42の処理は、図2におけるt3からt4へ移行する状態に相当する。

【0051】Q42の後、Q43において、大気圧と始動時水温とをパラメータとして設定されたマップから、しきい値SP1が設定される。このしきい値SP1は、標準状態では例えば -130 mmAq として設定され、図9に示すように、大気圧が大きい（低地）ほど、またまた始動時水温が高いほど、負圧が小さくなる方向（大気圧に近付く方向）へ変更される。上記SP1は、所定負圧としての -200 mmAq にまで吸引できない場合の確認であり、バージ経路にリークがある場合の他、大気解放弁28の開固着、バージバルブ25の開固着が考えられる。

【0052】Q44においては、現在のタンク内圧が上記しきい値SP1よりも小さいか否かが判別される。このQ44の判別でYESのときは、Q45において、現在のタンク内圧がTP1として記憶される（図4 t4時点）。この後、Q46において、Q41時点から所定時間（実施例では30秒）経過するのを待って、つまり図

4におけるt5時点になるのを待って、Q47に移行する。

【0053】Q47では、大気圧と始動時水温とをパラメータとして設定されたマップから、判定用しきい値SP2が設定される。このSP2は、図4において、t4時点でのタンク内圧TP1から、t5時点までの間においてリークがないときに考えられる圧力上昇分の上限值であり、標準状態で例えば50mmAq相当分とされる。このしきい値SP2も、大気圧が大きい（低地）ほど、また始動時水温が高いほど、負圧が小さくなる方向（大気圧に近づく方向）へ変更される（判定条件変更）。

【0054】Q47の後、Q48において、記憶されているタンク内圧TP1から現在のタンク内圧を差し引いた値が、上記しきい値SP2よりも小さいか否かが判別される。このQ48の判別でYESのときは、バージ経路にリークがないと考えられるときであり、このときは、Q49において、t4時点でのタンク内圧TP2が記憶される。

【0055】前記Q49の後、図8のQ51に移行して、大気解放弁28が開かれると共に、制御弁24が閉じられる（図4のt5時点）。この後、Q52において、短い時間（実施例では3秒）経過するのを待った後、現在のタンク内圧から記憶されているタンク内圧TP2を差し引いた値が、所定値例えば5mmAqよりも大きいかが判別される。このQ53の判別は、大気解放弁28が閉状態のまま故障されているか否かの判別となる（大気解放弁28が閉状態のまま固着されていると、図4のt5時点からの圧力上昇度合いが小さいものとなる）。

【0056】Q53の判別でYESのときは、Q54において、現在のタンク内圧からTP2を差し引いた値が、所定値例えば100mmAqよりも小さいか否かが判別される。このQ54の判別は、制御弁24が開故障しているか否かを判別するものとなる（閉じているはずの制御弁24が開いていると、大気解放弁28をとおして大気圧が圧力センサ23に作用して、図4のt5時点から後の圧力上昇度合いが極めて大きいものとなる）。

【0057】Q54の判別でYESのときは、各弁24、28に故障がなく、しかもバージ経路にリークのない正常状態であるとして、Q55において、通常のバージ制御へ復帰される。

【0058】前記Q44の判別でNOのとき、あるいはQ48の判別でNOのときは、それぞれQ56に移行して、燃料タンク7の揺れが小さいか否かが判別される。この揺れが小さいか否かは、例えば、所定時間（例えば10秒）中に検出される最大燃料残存量と最小燃料残存量との偏差が10%以内であるときに、揺れが小さいとされる。燃料タンク7の揺れが大きいときは、燃料タンク7内で燃料が大きく攪拌されて、蒸発燃料の発生量が

極めて大きくなるときであり、このような状態では、リークしているという判定を禁止するための処理とされる。燃料タンク7の揺れが小さいか否か（大きいかな否か）は、この他、既知のように、悪路走行中であることの検出手法や、旋回時の検出手法を利用することもできる（悪路時や旋回時は、揺れが大）。

【0059】上記Q56の判別でNOのときは、そのままQ1へ戻る。また、Q56の判別でYESのときは、Q57において、エンジン始動時から所定時間（請求項1における所定期間に対応し、例えば600秒）経過したか否かが判別される。このQ57の判別でNOのときも、Q1へ戻る（リークしているという判定の禁止）。Q57の判別でYESのときは、Q58において、2回連続して、Q57の判別でYESとされたか否かが判別、つまり、2回連続してQ44の判別でNOとされたとき、あるいはQ48の判別でNOとされたときであるか否かが判別される。このQ58の判別でYESのときは、Q59において、警報器41を作動させて、リークがあることの警告がなされ、この後、Q60において、リークが検出されたことが故障コードとして記憶される（整備時のダイアグチェック用）。

【0060】なお、Q58の処理によって、2回連続して（複数回連続して）リーク検出されたことを条件として、最終的にリークしているとの判定がなされるので、蒸発燃料の発生が多い環境においてもリーク判定を行う機会を増大させつつ、リークしていると誤判定してしまう事態を防止する上で好ましいものとなる。

【0061】ここで、所定負圧まで圧力低下させるときの圧力低下度合をみることによって、例えば図6のQ23時点から所定時間（例えば10秒）の間の圧力低下度合をみることによって、大気開放弁28の開固着の故障、あるいは制御弁24の開固着の故障を判定することができる。具体的には、圧力低下度合が所定の基準値よりも小さいときは、大気開放弁28が開とならない開固着の故障発生であると判定することができる。また、圧力低下度合が所定の基準値よりも小さいときは、制御弁24が開とならない開固着の故障発生であると判定することができる。

【0062】以上実施例について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば次のような場合をも含むものである。まず、大気圧等に応じて、リークしているか否かをみるときの判定しきい値の変更を行う場合、例えば図9に示すマップから第1の補正係数（蒸発燃料の発生量の大小を示す係数）を決定し、また図10に示すような燃料残存量に応じた第2の補正係数を設定して、この補正係数をそれぞれ、標準的な判定しきい値に対して乗算して、補正後の判定しきい値を得るようにすることもできる。上記図10において、Y1は燃料タンク内の燃料残存量に対する圧力上昇割圧力を示す。また、Y2は蒸発燃料量を考慮した補正係数であり、Y3は燃料タンク内

の空間容積を考慮した補正係数である。

【0063】フローチャートに示される各ステップは、その機能に手段の名称を付して説明することができ、この機能の上位概念とされるものをも暗黙的に含むものである。

【0064】本発明の目的は、明示されたものに限らず、発明の効果に記載された内容や、実質的に好ましいあるいは利点とされた内容に対応したものを提供することをも暗黙的に含むものである。また、本発明は、装置発明としてばかりでなく、リーク検出方法としても把握

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すもので、エンジンに対するバージ経路の構成例を示す全体系統図。

【図2】バージ経路に接続された制御弁の一例を示す断面図。

【図3】本発明に用いる制御系統の一例を示す図。

【図4】本発明の制御例を示すタイムチャート。

【図5】本発明の制御例を示すフローチャート。

【図6】本発明の制御例を示すフローチャート。

*【図7】本発明の制御例を示すフローチャート。

【図8】本発明の制御例を示すフローチャート。

【図9】大気圧と始動時水温と蒸発燃料量との関係を示す図。

【図10】燃料残留量と圧力上昇割合と補正係数との関係を示す図。

【符号の説明】

1：エンジン本体

2：吸気通路

5：サージタンク

6：燃料噴射弁

7：燃料タンク

21：バージ通路

22：キャニスタ

23：圧力センサ

24：制御弁

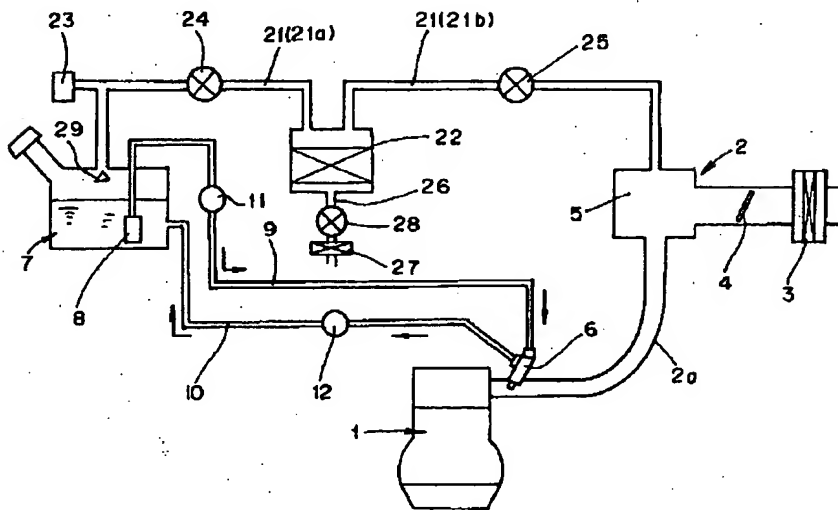
25：バージバルブ

28：大気解放弁

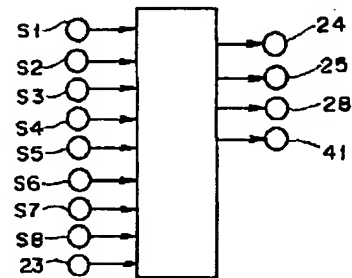
41：警報器

*20 U：制御ユニット

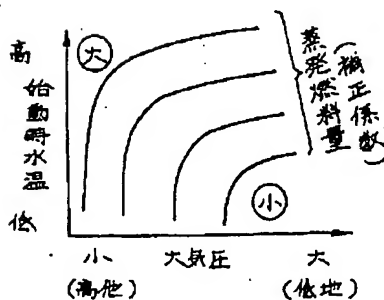
【図1】



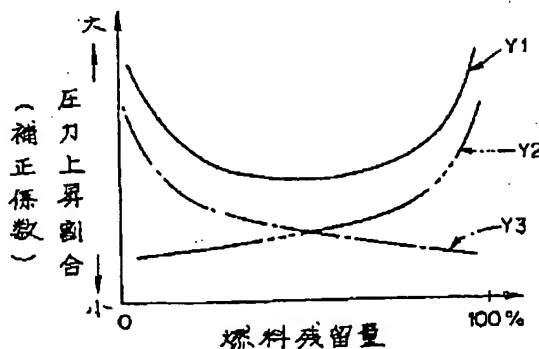
【図3】



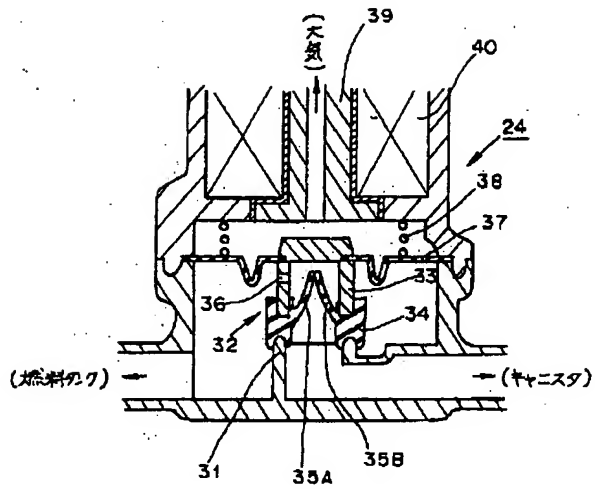
【図9】



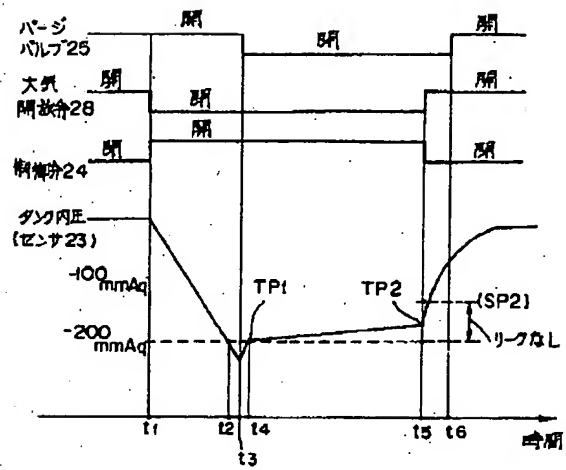
【図10】



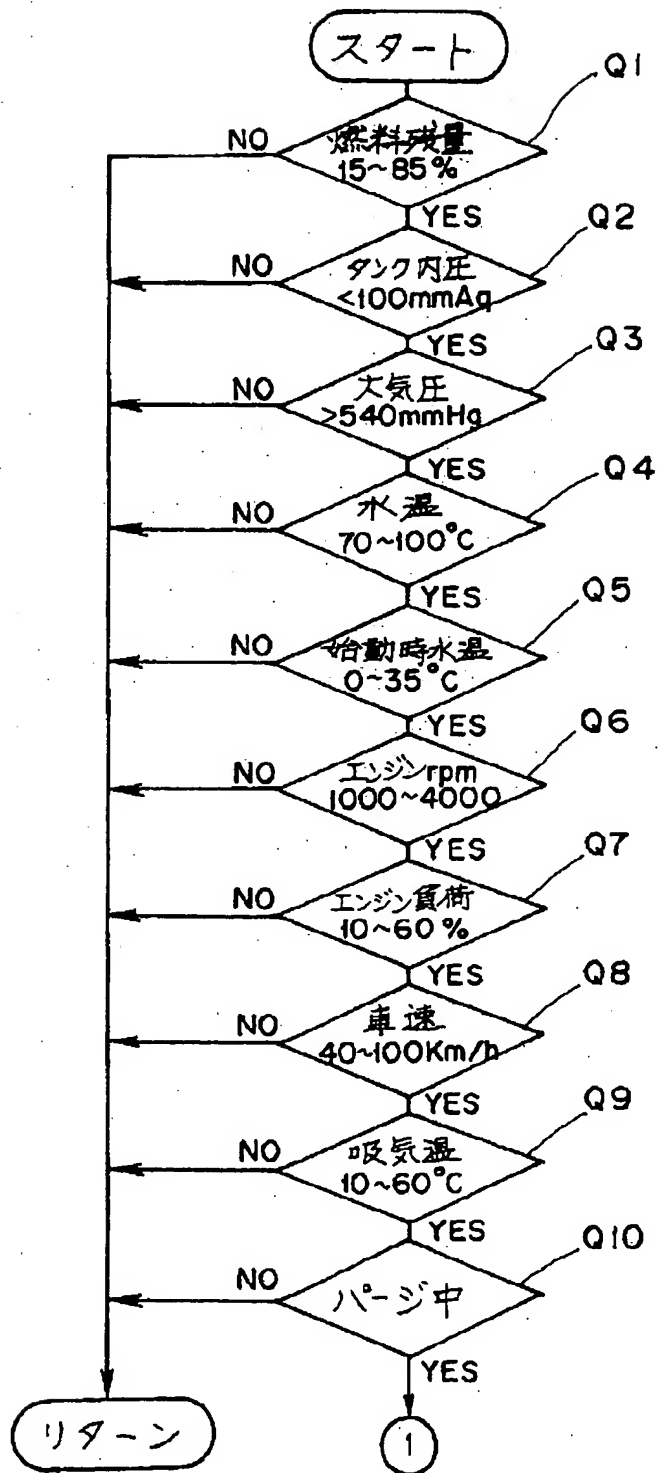
【図2】



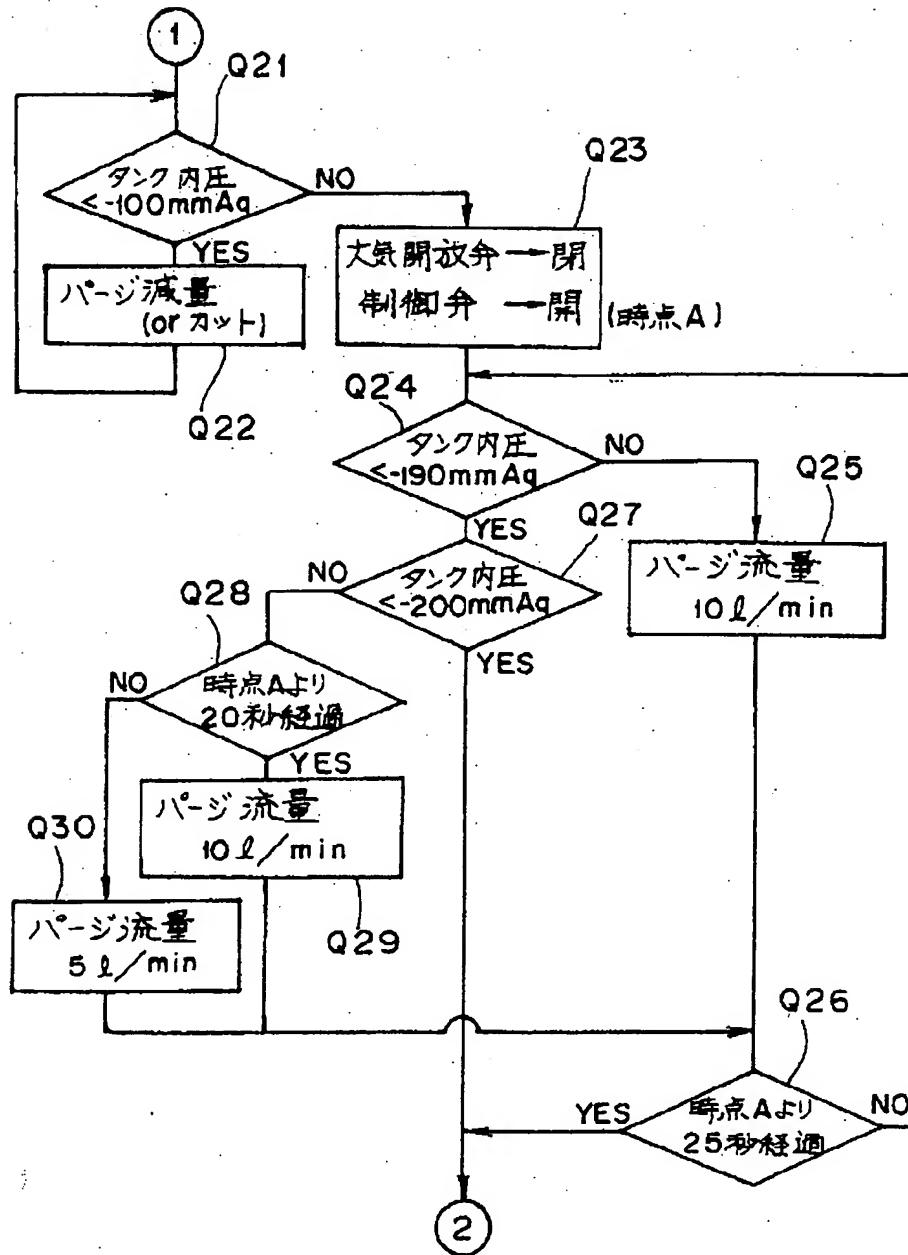
【図4】



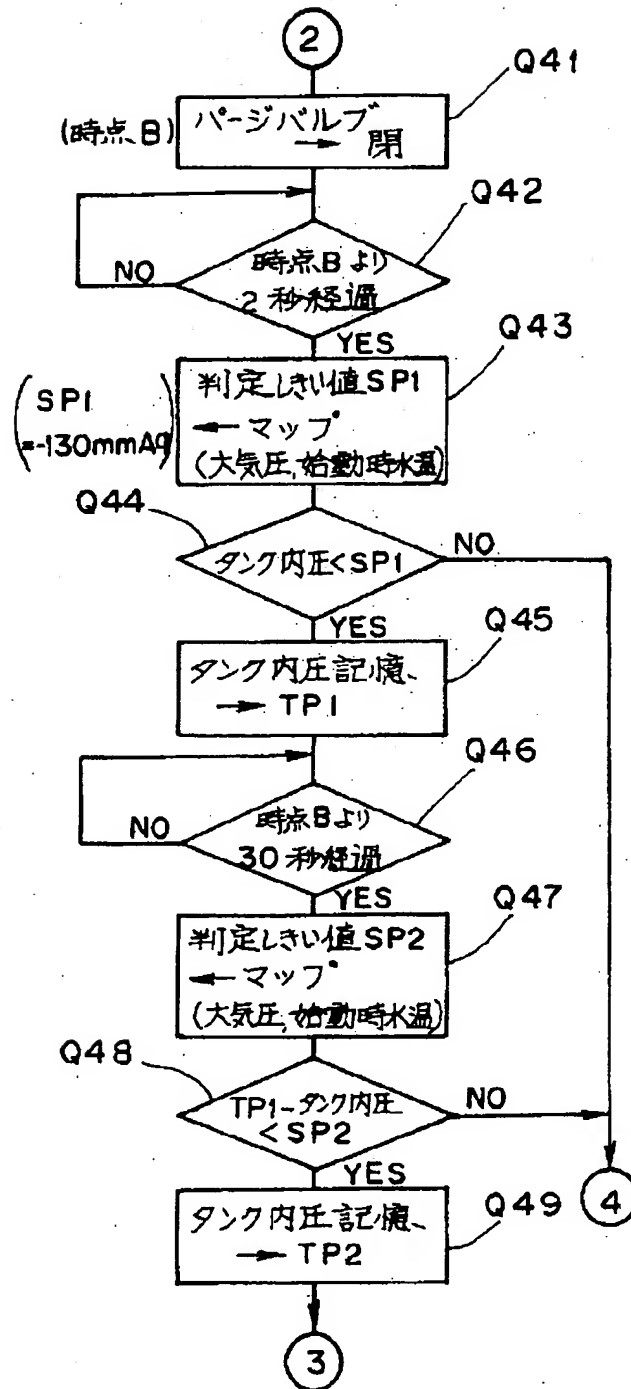
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

